

Requested Patent: DE10039432C1

Title:

OPERATING DEVICE HAS IMAGE GENERATOR BETWEEN EVALUATION AND  
DISPLAY UNITS FOR DISPLAYING VIRTUAL IMAGE POINTER IN OPERATOR'S  
FIELD OF VIEW CORRESPONDING TO MANUAL CONTROL ELEMENT POSITION  
;

Abstracted Patent: DE10039432 ;

Publication Date: 2001-12-06 ;

Inventor(s): GRASSMANN NORBERT (DE) ;

Applicant(s): SIEMENS AG (DE) ;

Application Number: DE20001039432 20000811 ;

Priority Number(s): DE20001039432 20000811 ;

IPC Classification: B60K35/00; B60K37/06; B60Q9/00; B60R11/02; G09F9/00 ;

Equivalents: FR2812953, GB2365831, US2002041260 ;

ABSTRACT:

The device has a manual input element position sensor, a display unit in the operator's field of view displaying at least one virtual control element, an evaluation unit with its input connected to the sensor to determine the manual input element position and an image generator between the evaluation and display units for displaying a virtual pointer in the operator's field of view corresponding to the manually guided control element position. The device has a sensor (2) for detecting the position of a manually operated input element (4), a visual display unit arranged in the operator's field of view for displaying at least one virtual control element (6), an evaluation unit with its input connected to the sensor to determine the position of the manual input element and an image generator connected between the evaluation unit and display unit for displaying a virtual image pointer (7) in the operator's field of view corresponding to the position of the manually guided control element.

Yours: FPMF 910 DE

Ours: H 2887 DE



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 100 39 432 C 1

(D 1)

⑤1 Int. Cl.7:  
**B 60 K 35/00**  
B 60 K 37/06  
B 60 Q 9/00  
B 60 R 11/02  
G 09 F 9/00

⑳ Aktenzeichen: 100 39 432.9-51  
㉑ Anmeldetag: 11. 8. 2000  
㉒ Offenlegungstag: -  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 12. 2001

(11)

DE 100 39 432 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

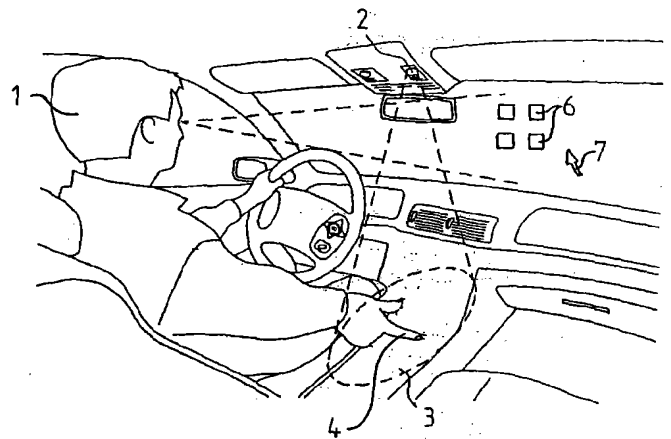
⑦3 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Grassmann, Norbert, 93057 Regensburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 196 53 595 C1

⑤4 Bedieneinrichtung

⑤7 Bedieneinrichtung, insbesondere zur ablenkungsarmen Bedienung von Schaltern in einem Kraftfahrzeug, mit einem Sensor (2) zur Erfassung der Position eines durch eine Bedienungsperson manuell geführten Eingabelements (4) und einer im Blickfeld der Bedienungsperson angeordneten optischen Anzeigeeinheit zur Darstellung mindestens eines virtuellen Bedienelements (6) sowie mit einer eingangsseitig mit dem Sensor (2) verbundene Auswertungseinheit (8) zur Bestimmung der Position des manuell geführten Eingabelements (4) sowie mit einem eingangsseitig mit der Auswertungseinheit (8) und ausgangsseitig mit der Anzeigeeinheit (5) verbundenen Bildgeber zur Darstellung eines virtuellen Bildzeigers (7) im Blickfeld der Bedienungsperson entsprechend der Position des manuell geführten Bedienelements (4).



DE 100 39 432 C 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bedieneinrichtung, insbesondere zur ablenkungsarmen Bedienung von Schaltern in einem Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der deutschen Patentschrift DE 196 53 595 C1 ist eine derartige Bedieneinrichtung bekannt, die dem Fahrer eines Kraftfahrzeuges eine Betätigung von Schaltern ermöglicht, ohne daß der Fahrer seinen Blick von der Straße abwenden muß. Hierzu weist die bekannte Bedieneinrichtung eine Kamera auf, die auf die zu betätigenden Schalter gerichtet ist und somit ein Bild der Schalter sowie der Hand des Fahrers aufnimmt. Dieses Bild wird bei der bekannten Bedieneinrichtung mittels eines sogenannten Head-Up-Displays in das Blickfeld des Fahrers projiziert, so daß dieser die Position seiner Hand relativ zu den zu betätigenden Schaltern erfassen kann, ohne den Blick von der Straße abzuwenden. Auf diese Weise lassen sich im Kraftfahrzeuginnenraum angeordnete Geräte (z. B. Klimaanlage, Radio, Navigationssystem, Telefon) ohne Gefährdung der Verkehrssicherheit bedienen. Weiterhin ist aus der vorstehend erwähnten Patentschrift bekannt, virtuelle Bedienelemente wie beispielsweise Schalter mittels des Head-Up-Displays in das Blickfeld des Fahrers zu projizieren, so daß real ausgeführte Schalter eingespart werden können.

[0003] Nachteilig an der vorstehend beschriebenen bekannten Bedieneinrichtung ist jedoch zum einen die Tatsache, daß die Kamera nicht nur die Hand des Fahrers und die zu betätigenden Bedienelemente, sondern auch beispielsweise Teile der Mittelkonsole mit aufnimmt, was bei der Einblendung in das Blickfeld des Fahrers störend wirkt. Zum anderen kann die Hand des Fahrers die zu betätigenden Schaltelemente aus der Perspektive der Kamera verdecken, so daß auch eine Einblendung der Hand des Fahrers in dessen Blickfeld keine befriedigende Bedienung ermöglicht.

[0004] Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, die aus der vorstehend erwähnten Patentschrift bekannte Bedieneinrichtung dahingehend zu verbessern, daß möglichst keine störenden Bildbestandteile in das Blickfeld des Fahrers eingeblendet werden und eine möglichst ergonomische Bedienung ermöglicht wird.

[0005] Die Aufgabe wird, ausgehend von der eingangs beschriebenen bekannten Bedieneinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung umfaßt die allgemeine technische Lehre, das von der Kamera aufgenommene Bild der Hand des Fahrers nicht direkt in das Blickfeld des Fahrers einzublenden, sondern lediglich zur Positionsbestimmung der Hand des Fahrers zu verwenden. Entsprechend der auf diese Weise ermittelten Position der Hand des Fahrers wird dann lediglich ein virtueller Bildzeiger mittels einer optischen Anzeigeeinheit in das Blickfeld des Fahrers eingeblendet, wobei störende optische Hintergrundsignale in dem von der Kamera aufgenommenen Bild, wie beispielsweise Teile der Mittelkonsole ausgeblendet werden.

[0007] Demgemäß weist die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung einen Sensor auf, der die Position eines durch die Bedienungsperson manuell geführten Eingabeelements erfaßt, wobei das Eingabeelement beispielsweise die Hand oder der Zeigefinger der Bedienungsperson sein kann. Es ist jedoch auch möglich, daß die Bedienungsperson ein separates Eingabeelement hält, das mit dem Sensor zusammenwirkt, um die Positionsbestimmung zu ermöglichen. Als Sensor eignet sich vorzugsweise eine Kamera, insbesondere eine Infrarotkamera, ein Ultraschallsensor, ein Radarsensor, ein kapazitiver Sensor oder ein Berührungssensor, wie bei-

spielsweise ein sogenanntes Touch-Pad.

[0008] Weiterhin weist die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung eine im Blickfeld der Bedienungsperson angeordnete optische Anzeigeeinheit zur Darstellung mindestens eines virtuellen Bedienelementes und des virtuellen Bildzeigers auf, wobei die Anzeigeeinheit vorzugsweise aus einem sogenannten Head-Up-Display besteht, das ein Bild direkt in das Blickfeld der Bedienungsperson projizieren kann.

[0009] Darüber hinaus ist bei der erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung eine eingangsseitig mit dem Sensor verbundene Auswertungseinheit vorgesehen, welche die Position des manuell geführten Eingabeelements bestimmt.

[0010] Schließlich ist noch ein Bildgeber vorgesehen, der eingangsseitig mit der Auswertungseinheit und ausgangssseitig mit der Anzeigeeinheit verbunden ist, um im Blickfeld der Bedienungsperson entsprechend der Position des manuell geführten Bedienelementes einen virtuellen Bildzeiger darzustellen.

[0011] In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Auswertungseinheit ausgangssseitig mit einer Vergleichereinheit verbunden, welche die von der Auswertungseinheit ermittelte Position des manuell geführten Bedienelementes mit vorgegebenen Positionsdaten vergleicht und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs ein Steuersignal erzeugt. Die vorgegebenen Positionsdaten entsprechen hierbei vorzugsweise den Positionen der einzelnen zu betätigenden virtuellen Schaltelemente, so daß der Benutzer das manuell geführte Eingabeelement lediglich in einen gewünschten räumlichen Bereich bringen muß, um eine Schalterbetätigung auszulösen.

[0012] Vorzugsweise ist die Vergleichereinheit hierbei ausgangssseitig mit einem Lautsprecher verbunden, um eine mögliche und/oder erfolgte Betätigung eines virtuellen Bedienelementes akustisch anzuzeigen. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, der Bedienungsperson eine akustische Rückkopplung zu geben, indem ein akustisches Signal ausgegeben wird, wenn sich das manuell geführte Eingabeelement in einer Betätigungsposition vor einem Schaltelement befindet und die Bedienungsperson weiß dann beispielsweise, daß das manuell geführte Eingabeelement wie beispielsweise der Zeigefinger lediglich nach vorne gedrückt werden muß, um das Bedienelement zu aktivieren, woraufhin dann ein weiteres akustisches Signal ausgegeben wird, das sich von dem ersten akustischen Signal vorzugsweise unterscheidet, um die erfolgte Betätigung des Bedienelementes anzuzeigen.

[0013] In einer Variante der Erfindung ist die Auswertungseinheit ausgangssseitig mit einem Begrenzer verbunden, der die von der Auswertungseinheit ermittelten Positionsdaten des manuell geführten Eingabeelements auf vorgegebene Werte begrenzt. Auf diese Weise kann beispielsweise verhindert werden, daß der in das Blickfeld der Bedienungsperson eingeblendete virtuelle Bildzeiger bei einer abschweifenden Handbewegung der Bedienungsperson aus dem Blickfeld gerät. Der virtuelle Bildzeiger verbleibt dann vielmehr an den Grenzen des Blickfeldes, um eine erneute Positionierung durch die Bedienungsperson zu erleichtern. Vorzugsweise ist auch der Begrenzer ausgangssseitig mit einem Lautsprecher verbunden, um der Bedienungsperson eine akustische Rückkopplung zu geben, so daß der Lautsprecher ein akustisches Warnsignal abgibt, wenn sich die Hand der Bedienungsperson aus dem Bedienbereich entfernt.

[0014] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Kraftfahrzeuginnenraums mit der erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung,

[0016] Fig. 2 die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung als Blockschaltbild sowie

[0017] Fig. 3 ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Touch-Pad als Sensor.

[0018] Die in Fig. 1 gezeigte perspektivische Darstellung zeigt einen Kraftfahrzeuginnenraum mit einem Fahrer 1 und einer in der Dachverkleidung oberhalb der Mittelkonsole angeordneten Kamera 2, die nach unten auf ein im Bereich der Mittelkonsole liegendes Bedienfeld 3 gerichtet ist, wobei das Bedienfeld 3 im Gegensatz zu herkömmlichen Bedieneinrichtungen keine real ausgeführten Schaltelemente bzw. Bedienelemente, enthält, sondern lediglich als Berührungsfläche für einen als Eingabeelement dienenden Zeigefinger 4 des Fahrers, 1 dient. Das von der Kamera 2 aufgenommene Bild des Bedienfeldes 3 enthält also als Information im wesentlichen die Position des Zeigefingers 4 des Fahrers.

[0019] Weiterhin weist die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung ein sogenanntes Head-Up-Display 5 auf, das in Fig. 2 nur schematisch dargestellt ist. Der Aufbau eines derartigen Head-Up-Displays 5 ist detailliert in der deutschen Offenlegungsschrift DE 196 20 199 A1 beschrieben, so daß im folgenden auf eine eingehende Beschreibung des Head-Up-Displays 5 verzichtet werden kann und diesbezüglich auf die vorstehend genannte Offenlegungsschrift verwiesen wird. Zum einen blendet das Head-Up-Display 5 virtuelle Bedienelemente 6 in das Sichtfeld des Fahrers 1 ein, wobei die virtuellen Bedienelemente 6 beispielsweise virtuelle Schalter sein können. Zum anderen projiziert das Head-Up-Display 5 einen virtuellen Bildzeiger 7 in das Sichtfeld des Fahrers 1 ein.

[0020] Die Kamera 2 ist ausgangsseitig mit einer als Auswertungseinheit dienenden Bildanalyseeinheit 8 verbunden, die das von der Kamera 2 aufgenommene Bild der Hand des Fahrers 1 analysiert und die räumliche Position der Spitze des Zeigefingers 4 bestimmt und in Form von Positionsdaten X, Y, Z ausgibt.

[0021] Der Bildanalyseeinheit 8 ist ein Begrenzer 9 nachgeschaltet, der die von der Bildanalyseeinheit 8 berechneten Positionsdaten X, Y, Z der Spitze des Zeigefingers mit vorgegebenen Positionsdaten vergleicht, die das Bedienfeld 3 begrenzen. Falls der Fahrer 1 den Zeigefinger 4 aus dem Bedienfeld heraus bewegt, so werden die Positionsdaten X, Y, Z der Spitze des Zeigefingers 4 auf die Grenzwerte  $X_{LIM}$ ,  $Y_{LIM}$ ,  $Z_{LIM}$  an den Grenzen des Bedienfeldes 3 begrenzt.

[0022] Weiterhin ist der Begrenzer 9 ausgangsseitig mit einem Lautsprecher 10 verbunden, der ein akustisches Warnsignal abgibt, wenn die Hand des Benutzers das Bedienfeld 3 verläßt.

[0023] Ausgangsseitig ist der Begrenzer 9 mit einer Vergleichereinheit 11 verbunden, welche die begrenzten Positionsdaten  $X_{LIM}$ ,  $Y_{LIM}$ ,  $Z_{LIM}$  mit vorgegebenen Positionsdaten vergleicht, welche den virtuellen Positionen der Bedienelemente 6 entsprechen. Falls der Fahrer 1 seinen Zeigefinger 4 so bewegt, daß sich die Spitze des Zeigefingers 4 im Bereich der virtuellen Positionen der Schaltelemente 6 befindet, so gibt die Vergleichereinheit 11 ein entsprechendes Steuersignal CONTROL aus, um die mit dem jeweiligen Bedienelement 6 zusammenhängende Funktion auszulösen. Weiterhin aktiviert die Vergleichereinheit 11 in diesem Fall den Lautsprecher 10 zur Erzeugung eines akustischen Rückkopplungssignals, das dem Fahrer 1 eine erfolgreiche Betätigung des jeweiligen Bedienelements 6 anzeigt. Ferner ist die Vergleichereinheit 11 ausgangsseitig mit einem Bildgeber 12 verbunden, der das Head-Up-Display 5 zur Dar-

stellung der virtuellen Bedienelemente 6 ansteuert, wobei das von dem Fahrer 1 aktivierte Bedienelemente nach der erfolgreichen Aktivierung andersfarbig dargestellt wird, so daß der Fahrer 1 nicht nur ein akustisches Rückkopplungssignal durch den Lautsprecher 10, sondern auch ein optisches Rückkopplungssignal durch die andersfarbige Darstellung des Bedienelements 6 in dem Head-Up-Display 5 erhält.

[0024] Schließlich weist die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung einen Bildgeber 13 auf, der eingangsseitig mit dem Begrenzer 9 verbunden ist, und das Head-Up-Display 5 zur Darstellung des virtuellen Bildzeigers 7 in Abhängigkeit von dem durch den Begrenzer 9 begrenzten Positionsdaten  $X_{LIM}$ ,  $Y_{LIM}$  und  $Z_{LIM}$  ansteuert.

[0025] Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel stimmt weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen und in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel überein, so daß im folgenden dieselben Bezugszeichen verwendet werden und zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehend Beschreibung verwiesen wird.

[0026] Die Besonderheit des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3 besteht darin, daß der Sensor 2 keine Kamera, sondern ein berührungsempfindliches Touch-Pad ist, daß die Position ausgibt, an dem der Fahrer das Touch-Pad berührt.

[0027] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, welche von dem erfindungsgemäßen Gedanken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in den Schutzbereich fallen.

#### Patentansprüche

1. Bedieneinrichtung, insbesondere zur ablenkungsarmen Bedienung von Schaltern in einem Kraftfahrzeug, mit einem Sensor (2) zur Erfassung der Position eines durch eine Bedienungsperson manuell geführten Eingabelements (4) und einer im Blickfeld der Bedienungsperson angeordneten optischen Anzeigeeinheit (5) zur Darstellung mindestens eines virtuellen Bedienelements (6), eine eingangsseitig mit dem Sensor (2) verbundene Auswertungseinheit (8) zur Bestimmung der Position des manuell geführten Eingabelements (4) gekennzeichnet durch, einen eingangsseitig mit der Auswertungseinheit (8) und ausgangsseitig mit der Anzeigeeinheit (5) verbundenen Bildgeber (13) zur Darstellung eines virtuellen Bildzeigers (7) im Blickfeld der Bedienungsperson entsprechend der Position des manuell geführten Bedienelements (4).
2. Bedieneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinheit (8) ausgangsseitig mit einer Vergleichereinheit (9) verbunden ist, welche die von der Auswertungseinheit (8) ermittelte Position mit vorgegebenen Positionsdaten vergleicht und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs ein Steuersignal (CONTROL) erzeugt.
3. Bedieneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur akustischen Bestätigung einer möglichen und/oder erfolgten Betätigung eines virtuellen Bedienelements (6) ein Lautsprecher (10) vorgesehen ist, wobei der Lautsprecher (10) zur Aktivierung mit der Vergleichereinheit (11) verbunden ist.
4. Bedieneinrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinheit (8) ausgangsseitig mit einem Begrenzer (9) verbunden ist, der die von der Auswertungseinheit (8) ermittelten Positionsdaten auf vorge-

gebene Werte begrenzt.

5. Bedieneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Begrenzer (9) ausgangsseitig mit einem Lautsprecher (10) verbunden ist, um beim Erreichen oder Überschreiten der vorgegebenen Positionsdaten ein akustisches Warnsignal abzugeben. 5

6. Bedieneinrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) ein optischer Sensor, ein Ultraschallsensor, ein Radarsensor, ein kapazitiver Sensor oder ein Berührungssensor ist. 10

7. Bedieneinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) eine Kamera, eine Infrarotkamera oder ein Touch-Pad ist.

8. Bedieneinrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Anzeigeeinheit (5) ein Head-Up-Display ist. 15

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

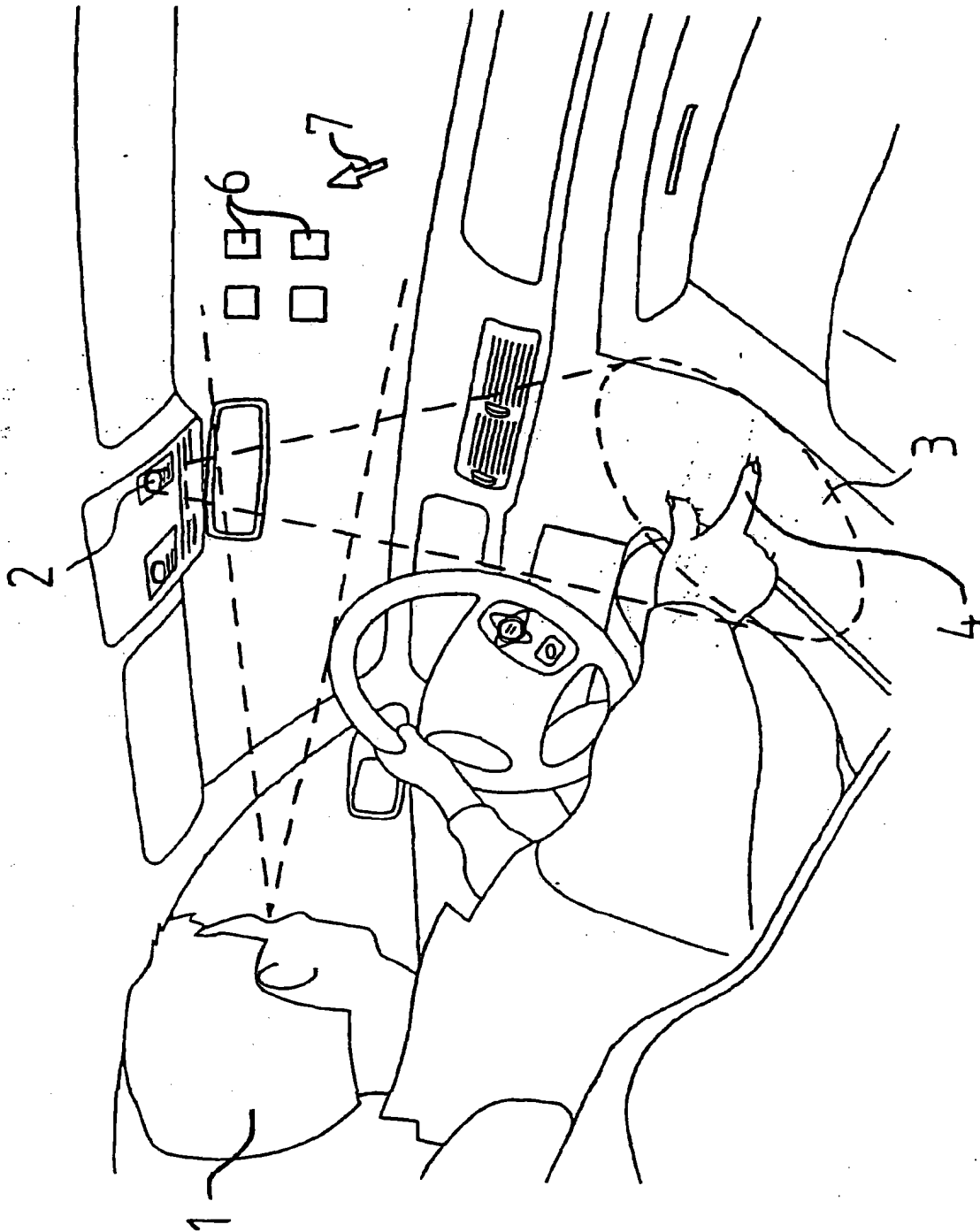


Fig. 1

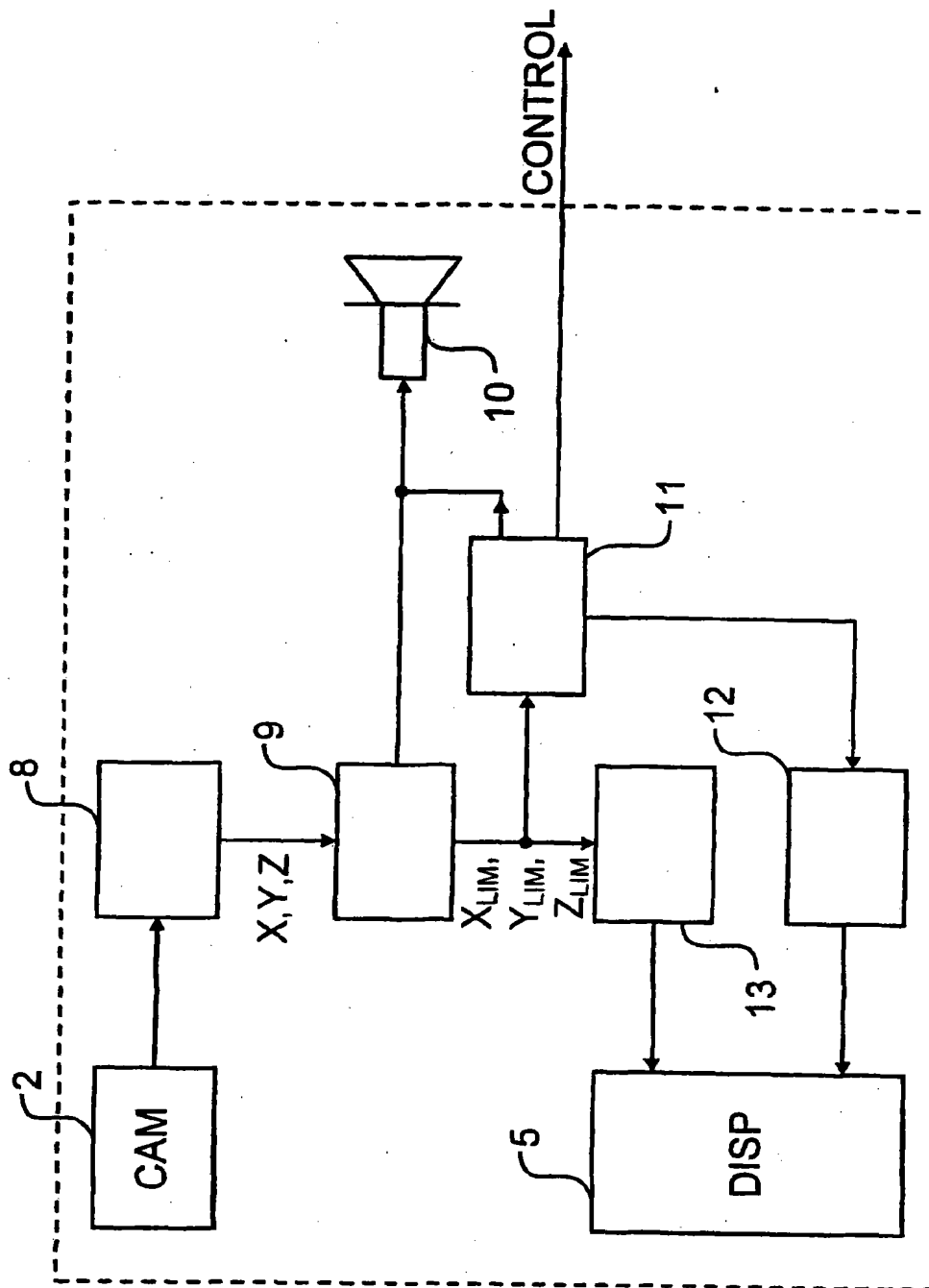


Fig. 2



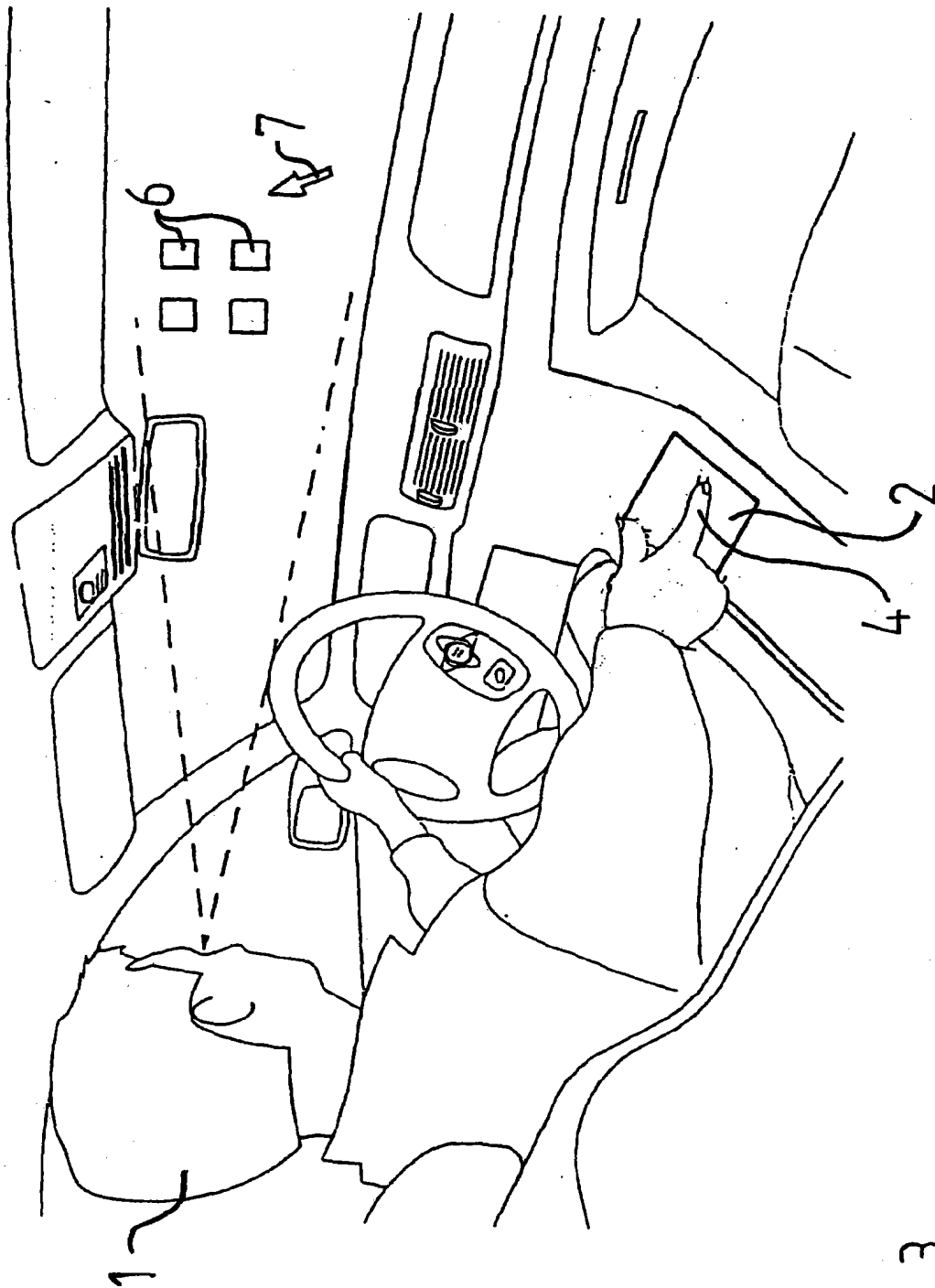


Fig. 3